FRI-2.209-1-EC-07

THE MODULAR UNDERWATER – BOTTOM INSTALLATION FOR SEMI-EXTENSIVE GROWING OF BIVALVES

Chief assistant eng. Plamen Manev, PhD
Department of Thermotechnics, Hydraulics and Ecology,
Agrarian and industrial Faculty,
University of Ruse, Bulgaria,
Phone: +35982 888 485,
E-mail: pmanev@uni-ruse.bg

Anton Antonov, manager and owner
Avamar LTD, Bulgaria,
Burgas region, Primorsko municipality,
Village of Yasna Polyana 8147,
Hadji Dimitar Street 18,
E-mail: morskiden@mail.bg

Abstract: *The modular underwater – bottom installation is designed for innovative and environmentally friendly semi-extensive growing of bivalves (different types of white sand mussels and oysters) in a controlled way that is as close to the natural as possible.*

It is based on the idea of providing an environment which has the optimal conditions (salinity, temperature, gases dissolved in the water, access to nutrient substrate, lack of intra-species competition, controlled number of the population, consideration of the development stage, etc.) with regard to the bivalve grown.

Keywords: *Modular underwater – bottom installation, Growing of bivalves.*

ВЪВЕДЕНИЕ

В последните години се наблюдават трайни тенденции в увеличаване на добива, преработката, търговията и консумацията на двучерупчести от различни видове в световен мащаб. Това завишено потребление е ясно изразено преди всичко в страните от средиземноморския басейн, в които в резултат на съществуващи многовековни традиции е възникнала и се е формирала съответната кулинарна култура.

Макар и с по-бавни темпове, тези процеси вече са характерни и за нашата страна - все повече потребители включват в менюто си някои от тези продукти. За да се отговори на увеличаващото се търсене през изминалия програмен период (2007 – 2013 г.) бяха направени инвестиции в редица производствени мощности в аквакултурния сектор. В резултат на това в българския участък от акваторията на Черно море бяха изградени над 40 ферми за производство на черна мида по класическата технология на вертикални колекторни въжета.

Не така стоят нещата по отношение на някои други представители със стопанско значение - различни видове пясъчни миди и стриди. Към момента, въпреки пазарното търсене, единствената възможност за добив на бяла мида е експлоатация на естествените запаси, оказваща изключително неблагоприятно въздействие от екологична гледна точка.

В контекста на гореизложеното, целта на настоящата разработка е да съчетае иновативния и екологосъобразния подходи при оползотворяване на част от аквакултурните ресурси на Черно море чрез проектиране, изграждане, експлоатация и обслужване на подводно - придънна модулна инсталация за полуекстензивно отглеждане на двучерупчести от различни видове пясъчни миди и стриди.

За осъществяването й е необходимо да бъдат решени следните основни задачи:

- да се аргументира необходимостта от изграждане на инсталацията;

- да се разгледат предимствата на инсталацията в екологичен аспект;
- да се представи технологията на аквакултурното производство – устройство и принцип на действие и жизнен цикъл на инсталацията.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Необходимост от изграждане на инсталацията

Подводно – придънната модулна инсталация е предназначена за иновативно екологосъобразно полуекстензивно отглеждане на двучерупчести (различни видове бели пясъчни миди и стриди) по максимално близък до естествения, контролиран и щадящ околната среда водолазен способ.

Базирана е на идеята за създаване на оптимални условия на средата (соленост, температура, разтворени във водата газове, достъп до хранителен субстрат, липса на вътревидова конкуренция, контролирана численост на посадката, съобразена със стадия на развитие и др.) по отношение на отглежданите двучерупчести.

Характерно за представителите на посочените видове в естествени условия е, че се срещат както в близост до брега, така и на умерени дълбочини. Често образуват колонии с много голяма плътност, което води до засилена вътрешновидова конкуренция, ограничаваща достъпа на отделните индивиди до жизнено пространство и до хранителен субстрат. В следствие на това в естествени условия намалява прираста на биомаса. Това, в съчетание с набезите на рапана и нерегламентирания и бракониерски улов със забранени методи и средства (тралене и драгиране), води до забавяне на растежа и развитието на двучерупчестите, което се избягва с предлаганата разработка.

За разлика от традиционните мидени ферми, предназначени само за производство на черна мида, в този случай се предлага принципно нова за българския участък от акваторията на Черно море технология. Тя е базирана на потопени и закотвени до придънния слой носещи конструкции, обслужвани по водолазен способ. По този начин не се създават никакви неудобства, като ограничения за риболов, корабоплаване и туризъм в тези участъци, а освен това няма и никаква визуална промяна (визуално замърсяване) на средата, т.е. потенциално могат да бъдат използвани дори и плажните зони след определена дълбочина (8 – 10 метровата изобата).

Екологосъобразност на инсталацията

Предложената идея за полуекстензивно отглеждане на двучерупчести е принципно нова и няма аналог в българския участък от акваторията на Черно море. В страните от средиземноморския басейн съществуват ферми за отглеждане на миди и стриди, но технологиите, които се използват там, са почти неприложими поради спецификата и географските особености на Черно море, а именно:

- Черно море е море от т.н. „затворен тип“ (вътрешно за ЕС), макар че чрез Босфора има физическа връзка с други морета;
- В Черно море се вливат значителни количества сладка вода от реките от прилежащите територии с всички произтичащи от това последствия – промяна на солеността, промяна на температурата, промяна на pH на водата, цветност, мътност, съдържание на разтворен кислород и т.н. (някои представители на флората и фауната са крайно чувствителни по отношение на промяната на гореизброените параметри на морската вода);
- Черно море се характеризира със значително антропогенно натоварване (особено в летните месеци от туристическия сезон), високата степен на индустриализация и урбанизация на крайбрежните райони във всички страни от Черноморския басейн – корабоплаване, пристанищни (товаро – разтоварни) дейности, транспорт, газопренасяне и др.;

Тази специфика не е характерна за нито един от морските басейни, в които страните-членки на ЕС извършват промишлен риболов и добив на аквакултури, а някои от традиционните методи и способи за това са абсолютно недопустими за приложение в

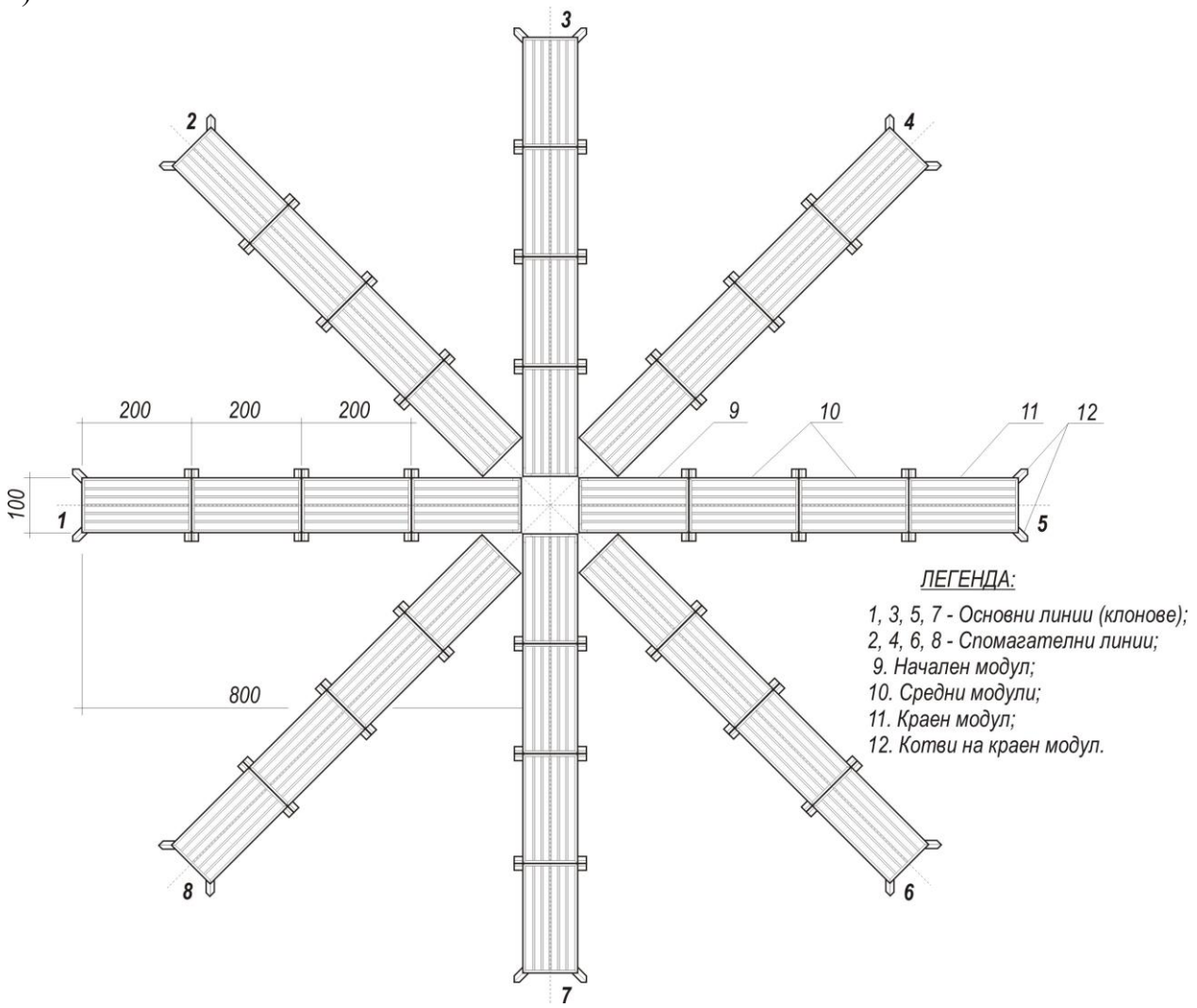
черноморската акватория.

С оглед на гореизложеното предлаганата в настоящата разработка идея е изключително актуална, иновативна и екологосъобразна. Потенциалното й осъществяване по никакъв начин няма да се отрази неблагоприятно в екологичен аспект. Напротив, придънно – потопената инсталация би играла ролята на своеобразен изкуствен риф, даващ възможност за формиране на нови местообитания и запазване и обогатяване на биоразнообразието в мястото на изграждане. Местоположението на компонентите й спрямо дъното (на 30 cm от дънния профил) я прави лесно обтекаема. По този начин се намалява съпротивлението от нея във хоризонтално направление и не се възпрепятстват морските течения, тъй като именно те доставят хранителния субстрат до заложените за отглежданите двучерупчести.

Инсталацията е така проектирана, че след завършване на производствения цикъл същата се демонтира и изнася, без да остават никакви следи. Отделните й компоненти са изработени от инертни по отношение на морската вода материали и в процеса на работа не се емитират никакви замърсители. Самостоятелните модули дават възможност за оптимално разположение върху дъното без никакви негативни въздействия - разрушаване и/или преместване на естествени теренни препятствия. По този начин не се променя характера (релефа) на дънния профил на избрания за изграждане участък.

Устройство и принцип на действие на инсталацията

Отделните линии (клонове) на подводно – придънната модулна инсталация се разделят на два вида – основни (фиг.1, поз. 1, 3, 5 и 7) и спомагателни (фиг. 1, поз. 2, 4, 6 и 8). Те от своя страна са изградени от три вида модули – начален, среден и краен (фиг. 1, поз. 9, 10 и 11).



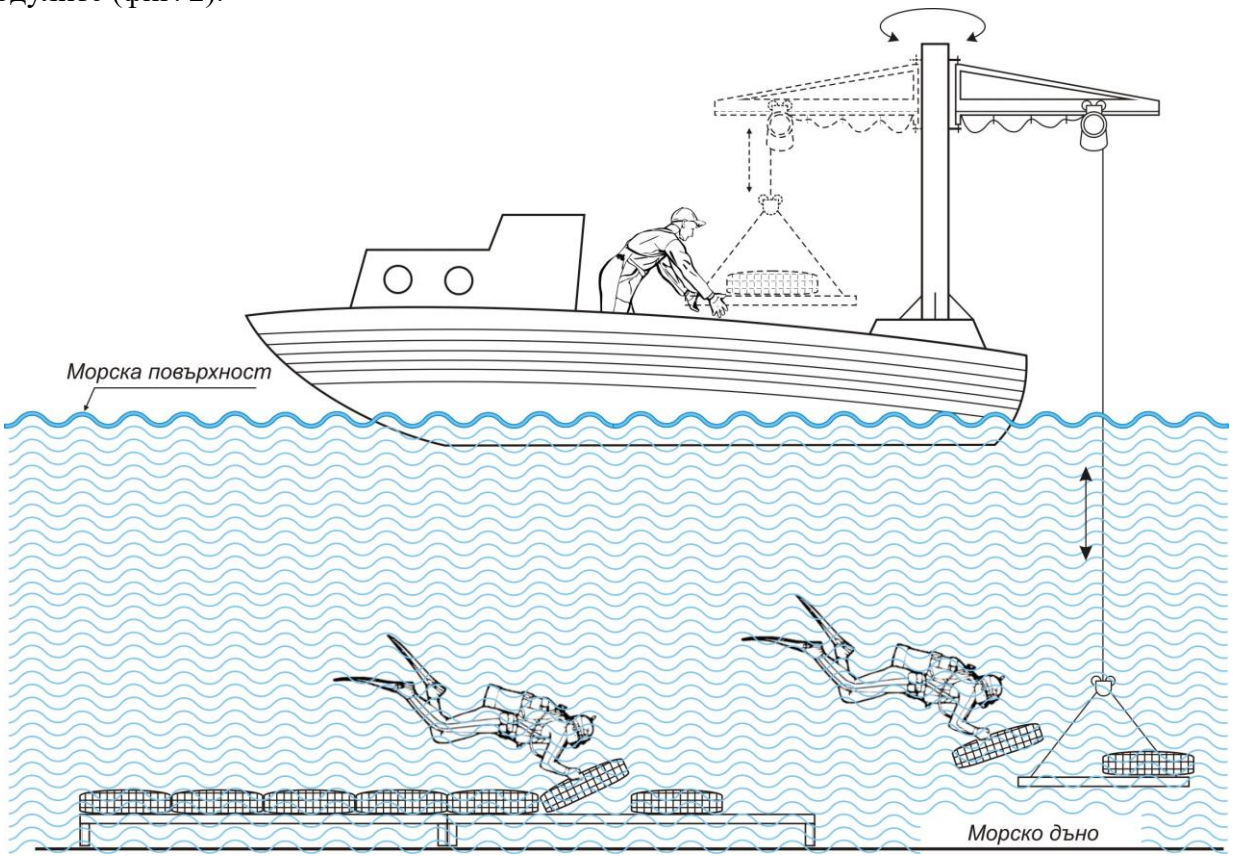
Фиг. 1. Принципна схема на подводно – придънната модулна инсталация

Началните модули дават възможност за формиране и позициониране на центъра (средата) на инсталацията на подходящо място на морското дъно. След определяне на местоположението на началните модули на четирите основни линии, същите се привързват/закрепват помежду си. За всеки от тях се привързва среден/средни (броят на средните модули варира в зависимост от релефа на морското дъно) модул/и по указания начин. В някои случаи (при липса на достатъчно място в даденото направление) се допуска липсата на среден/средни модул/и. Края на клона се оформя с помощта на краен модул, снабден с т.н. метални котви – по-дълги крака, влизащи до определено разстояние в пясъчното дъно, осигуряващи стабилност.

След формиране на основните (се пристъпва към обособяване и на спомагателните клонове. Това става по следния начин: към всеки два начални модула от съседни основни линии се привързва/закрепва (под ъгъл 45°) началния модул на спомагателната линия. Аналогично следват среден/средни и краен модул на съответната спомагателна линия.

Модулите (и трите вида) представляват заварена решетъчна метална конструкция, изградена от рамка от г-образен метален профил и надлъжни опори, заварени на определено разстояние една от друга. Опорите могат да бъдат изпълнени също от г-образен или кръгъл профил с подходящ диаметър, осигуряващи необходимата носимоспособност. Рамките са снабдени с крака, заварени под ъгъл от 45° спрямо тях (изключение правят само първите крака на началните модули, които са заварени под ъгъл от 90°, за да има възможност за формиране на центъра на инсталацията). От дължината на краката зависи положението (във височина) на модула спрямо морското дъно. В конкретния случай за оптимална се приема височина от 30 cm. При необходимост се допуска вариране с дължината на някой/някои от краката на определен модул (за запазване хоризонталното положение на линията спрямо морското дъно).

След изграждане на инсталацията се пристъпва към поставяне на двучерупчестите в специални джобове от рибарска мрежа с подходящ размер (светъл отвор) на окото, съобразен със степента на развитие и размерите на продукта и последващото им закрепване върху модулите (фиг. 2).



Фиг. 2. Принципна схема на технологичния процес

Така оформената инсталация разполага със значителна самоукрепваща способност, която в съчетание със собственото тегло, полезния товар от отглежданите двучерупчести, ниския център на тежестта и обтекаемостта на конструкцията я прявят изключително стабилна и щормоустойчива.

Жизнен цикъл на инсталацията

За аргументиран избор на местоположение за изграждане са необходими разрешение и съгласуване от следните институции: Басейнова дирекция със съответния териториален обхват – в случая БД „Черноморски район"; РИОСВ със съответния териториален обхват; Морска администрация; Адмиралтейство; Агенция по безопасност на храните, ИАРА.

Необходимо е и съгласуване с Кметство на съответната община (населено място) и запознаване на заинтересованите граждани с инвестиционното намерение за изграждане.

В зависимост от броя на модулите, които ще се поставят на определеното за целта място на морското дъно, периодът на изграждане на инсталацията може да продължи от няколко седмици до няколко месеца. Самите модули се изработват в съответствие с изискванията на проектната документация, след което се доставят, подготвят и монтират по водолазен способ на определеното за целта място.

След изграждането на инсталацията, по водолазен способ се пристъпва към зареждане на стелажите с подходящ (по видов състав и степен на развитие на двучерупчестите) материал по начина, представен на фиг. 2. През определен период от време, определен чрез непрекъснат мониторинг и при необходимост от преразпределение на двучерупчестите, от страна на оператора на инсталацията се предприемат действия по изваждане и предлагане на пазара на част от тях, достигнали стокова форма или преразпределение и връщане за достигане на стоковата форма на другата част.

След изпълнение на предназначението по експлоатация и обслужване на инсталацията съществуват две възможности: демонтиране и изваждане на модулите от дъното, при което на мястото не остават никакви следи от дейността на инсталацията; оставяне на модулите на дъното, при което същите образуват своеобразен изкуствен риф, даващ възможност за формиране на нови местообитания и съобщества и благоприятстващ запазване на биоразнообразието в района.

ИЗВОДИ

Представената в настоящата разработка подводно-придънна модулна инсталация за полуекстензивно отглеждане на двучерупчести дава възможност за оползотворяване на специфичен сегмент от аквакултурния потенциал в българския участък от акваторията на Черно море. Предложената производствена технология съчетава интересни инженерни решения в областта на опазването на околната среда и биоразнобразието с отглеждането на двучерупчести по водолазен способ в среда, максимално близка до естествената.

В хода на работата последователно е аргументирана необходимостта от изграждането на съоръжения от този тип, изтъкнати са предимствата на инсталацията и липсата на неблагоприятни въздействия от екологична гледна точка. Разгледани са устройството и принципа на действие на компонентите и етапите от жизнения цикъл на инсталацията, включващ избор на място, изграждане, период на експлоатация и обслужване и следексплоатационен периоди.

Освен екологичния, се очаква да има и силно положителен социален ефект по отношение на някои целеви групи от местното население, за които рибарството и аквакултурите са основна (единствена) възможност за заетост, респ. поминък.

Основание за изграждане на подводно-придънната модулна инсталация ни дават дългогодишни наши подводни наблюдения и финансирани и проведени собствени проучвания на видовия, количествения и качествения състав на мидените полета от бяла и черна мида и черноморска стрида в акваторията на Черно море (на юг от гр. Бургас).

REFERENCES

Uzunov, ., S. Kovachev, (2009) Khidrobiologiya. Izdatelstvo Pensoft, ISBN 978-954-642-519-5. (*Оригинално заглавие: Узунов, Й. С. Ковачев. (2009) Хидробиология. Издателство Пенсофт, ISBN 978-954-642-519-5).*

Shishin'ova, M. (2011) Strukturna i funktsionalna zoologiya na bezgrŭbnachnite zhivotni. Universitet·sko izdatelstvo „Sv. Kliment Okhridski", S, ISBN 978-954-07-3289-6. (*Оригинално заглавие: Шишиньова, М. (2011) Структурна и функционална зоология на безгръбначните животни. Университетско издателство „Св. Климент Охридски", София, ISBN 978-954-07-3289-6).*

Berov, D. i kolektiv, Izsledvane i otsenka na efektivnostta i vŭzde vieto vŭrkhu okolnata sreda na izkustveni rifove v Cherno more. Okonchatelen obobshten doklad po dogovor REEFS № 17/01.06.2015 g. po proekt „Izsledvane i vŭzstanovyavane na estestvenite filtratori na moreto - rifove", №1.2.1 65869.86; Sontract 40921/30.05.2012&mis-etc 280, Sŭvmestna operativna programa „Chernomorskiya base 2007-2013" (*Оригинално заглавие: Беров, Д. и колектив, Изследване и оценка на ефективността и въздействието върху околната среда на изкуствени рифове в Черно море. Окончателен обобщен доклад по договор REEFS № 17/01.06.2015 г. по проект „Изследване и възстановяване на естествените филтратори на морето - рифове", №1.2.1 65869.86; Contract 40921/30.05.2012&mis-etc 280, Съвместна оперативна програма „Черноморския басейн 2007-2013").*